

Praxisseminar

# Innovative Temperiertechniken für Spritzgießwerkzeuge

## Neue Verfahren zur Optimierung von Formteilerflächen

Erfahren Sie in diesem Seminar

- wie Sie die Werkzeugtemperierung zur Verbesserung Ihrer Formteilerflächen einsetzen
- welche Temperiertechniken es gibt und wie sie sich voneinander unterscheiden
- wie sich die einzelnen Prozessgrößen auf das Materialverhalten auswirken
- wie Sie Aufschmelz- und Abkühlungsverhalten steuern und einsetzen
- wie Sie Schwindungsverhalten und mechanische Eigenschaften bestimmen und interpretieren
- wie Sie mit Hilfe des Bilanzraumverfahrens die optimale Temperiertechnik für Ihre Anwendung finden
- wie Sie Zykluszeit und Qualitätsanforderungen in wirtschaftlichen Einklang bringen

Leiter des Seminars:

Prof. Dr.-Ing. Paul Thienel  
Kunststoffverarbeitungslabor (KVL),  
Fachhochschule Südwestfalen, Iserlohn

Termine und Orte:

- Seminar 03SE054005  
06. und 07. März 2012,  
Iserlohn
- Seminar 03SE054006  
18. und 19. September 2012,  
Iserlohn

Mit Praxisübungen:

- Thermische Berechnungen am Computer
- Umsetzung des Erlernten an den Spritzgießmaschinen des Technikums

## Thema

Ob zur Herstellung feinsten Oberflächenstrukturen, hochglänzender Oberflächen oder hochpräziser Kunststoffbauteile – der gezielte Einsatz der Werkzeugtemperierung ist aus der modernen Spritzgießverarbeitung nicht mehr wegzudenken.

Doch zu den neuen Temperiertechniken, aber auch zur herkömmlichen Temperierung, fehlen oft die Erfahrungen, das Hintergrundwissen und die Berechnungsmöglichkeiten, um zu entscheiden, wann welches Verfahren optimal eingesetzt werden kann. So führt ein falsch eingesetztes Verfahren häufig zur Ablehnung der gesamten Technologie und wichtige Einsparungspotenziale werden dadurch nicht genutzt.

## Zielsetzung

Dieses Praxisseminar vermittelt einen umfassenden Überblick über die heute zur Verfügung stehenden Temperiertechniken und ihre Anwendungsgebiete. Mit Hilfe der theoretischen Grundlagen, Fallbeispielen am Bauteil, praktischen Berechnungen und Demonstrationen in Kleingruppen werden die Teilnehmer befähigt, die Auswahl der für ihren Prozess optimalen Temperiertechnik vorbereiten und beurteilen zu können, und möglicherweise auftretende Probleme zu erkennen und zu beseitigen.

## Methodik

Am ersten Tag des Seminars erfahren die Teilnehmer, welchen Einfluss die Prozessgrößen Material, Temperatur, Druck und Zeit auf die Formteilqualität besitzen. Sie werden mit dem Aufschmelz- und Abkühlverhalten von Kunststoffen und ihren Auswirkungen auf die Bauteileigenschaften vertraut gemacht und lernen die unterschiedlichen Temperiertechniken im Detail kennen. An ausgewählten Bauteilbeispielen werden die Potenziale der Techniken vorgestellt und Lösungsansätze für auftretende Probleme diskutiert.

Am zweiten Tag wird das Erlernte in praktischen Übungen vertieft. In Kleingruppen nutzen die Teilnehmer an Computearbeitsplätzen das Bilanzraumverfahren zur Berechnung der Wärmeströme im Werkzeug und setzen die Ergebnisse in praktischen Versuchen an den Spritzgießmaschinen im Technikum der FH Iserlohn um.

Aufgrund der praktischen Gruppenübungen ist die Teilnehmerzahl begrenzt.

## Seminarinhalt >>

1. Tag 09:30 bis gegen 18:00 Uhr

### Grundlagen der Werkzeugtemperierung für wirtschaftliche und qualitativ hochwertige Spritzgießprozesse

#### 1. Begrüßung und Einführung in die Thematik

- Potenziale der Werkzeugtemperierung
- Überblick über aktuelle Entwicklungen
- Zykluszeit vs. Formteilqualität – ein wirtschaftlicher Widerspruch?

**Prof. Dr.-Ing. Paul Thienel**, *Fachhochschule Südwestfalen, Kunststoffverarbeitungslabor I, Iserlohn*

#### 2. Einfluss und Wechselwirkungen der Prozessgrößen Material, Temperatur, Druck und Zeit für die Formteilqualität und Wirtschaftlichkeit

- Aufbau der Kunststoffe
- Amorphe und teilkristalline Materialien
- pvT-Diagramme
- Einfluss des pvT-Verhaltens auf Schwindung, Maßhaltigkeit, mechanische Eigenschaften, thermische Eigenschaften

**Prof. Dr.-Ing. Paul Thienel**

#### 3. Theorie des Aufschmelz- und Abkühlverhaltens

- DSC-Kurven der verschiedenen Kunststoffe
- Interpretation von DSC-Kurven
- Materialidentifikation
- Hinweise auf Verunreinigungen, Materialabbau, thermische Vorgeschichte durch die Verarbeitung

**Dr. Andreas Balster**, *Bereichsleiter Schadensanalyse, Kunststoff-Institut Lüdenscheid GmbH, Lüdenscheid*

### Temperiertechniken in der Praxis: Verfahrensvergleich, Troubleshooting, Anwendungsbeispiele

#### 4. Problemstellungen bei der Temperierung

- typische Schwachstellen in Produktionsbetrieben
- generelle Problemstellungen
- Fallbeispiele
- Bauteilverzug
- Hotspots, Entformungsprobleme
- Oberflächenfehler, Bindenähte, Schäumen, Einfallstellen
- Glanzunterschiede

**Prof. Dr.-Ing. Paul Thienel, Dipl.-Ing. Andreas Kürten**, *Prozessoptimierung und CAE, ISK Iserlohner Kunststoff-Technologie GmbH, Iserlohn*

#### 5. Kontinuierliche und dynamische Temperiertechniken

- Temperiergeräte für Wasser- und Öltemperierung
- Temperiermedien
- Lasercusing und Fügetechniken
- Verschmutzung der Temperierkanäle; Impfen des Mediums
- Temperieren mit Dampf
- Keramiktemperierung
- Kühlen mit Gas
- Heizen mit Gas
- Aufbau eines Gaskreislaufes
- Anwendungen im Thermo- und Duroplastbereich
- Betrachtung der Energieeffizienz

**Dipl.-Ing. Helmut Gries**, *Geschäftsführung, gwk Gesellschaft Wärme Kältetechnik mbh, Kiärspe*,  
**Dipl.-Ing. Andreas Kürten**

## Zielgruppe

Seminar und Praktikum wenden sich an Formteil- und Werkzeugkonstrukteure, Kunststoffformgeber und Mitarbeiter mit Verantwortung für Formteil- und Werkzeugqualität in Kunststoff verarbeitenden Unternehmen.

## Seminarleitung

**Prof. Dr.-Ing. Paul Thienel**, *FH Südwestfalen, Kunststoff-Verarbeitungslabor, Iserlohn*

Prof. Dr.-Ing. Paul Thienel studierte Maschinenbau/ Kunststofftechnik an der Technischen Hochschule Aachen. Nach seiner wissenschaftlichen Tätigkeit am Institut für Kunststoffverarbeitung (IKV) Aachen und Promotion war er Leiter der Kunststoffverarbeitung und Montagewerkstätten der Fa. Siemens in Bocholt. Von 1983 bis 2010 leitete er an der FH Südwestfalen in Iserlohn im Fachbereich Maschinenwesen den Studiengang Kunststofftechnik und das Kunststoffverarbeitungslabor. Von 1988 bis 1995 leitete er das Kunststoffinstitut in Lüdenscheid (K.I.M.W.), ist seit 2005 Wissenschaftlicher Berater des Institutes und seit 1995 Gesellschafter der ISK – Iserlohner Kunststoff-Technologie GmbH.

## 5 Top-Gründe, um das Praxisseminar zu buchen

- **Effizient:** Erhalten Sie einen kompakten Überblick über die wichtigsten Temperiertechniken und ihre Anwendung in Theorie und Praxis
- **Nachhaltig:** Lernen Sie, wie Sie mit Hilfe des Bilanzraumverfahrens die Wärmeströme im Spritzgießwerkzeug berechnen und für Ihre Produktoptimierung einsetzen
- **Individuell:** Nutzen Sie das Expertenwissen und finden Sie das richtige Temperierungsverfahren für Ihre konkrete Fragestellung
- **Wirtschaftlich:** Vermeiden Sie frühzeitig Konstruktions- oder Temperierungsfehler und sparen Sie Kosten und Zeit
- **Praxisnah:** Wenden Sie das Gelernte bei den Übungen an der Spritzgießmaschine direkt an – mit geleiteter Betreuung durch die Experten und wichtige Einsparungspotenziale werden dadurch nicht genutzt.

## Veranstaltungshinweise

- VDI-Jahrestagung  
**Spritzgießen 2012**  
14. und 15. Februar 2012, Baden-Baden (03TA110012)
- VDI-Seminar  
**Spritzgießen – Von der Produktidee bis zum Fertigteil**  
27.–28. März 2012, Münster (03SE051007)

## 6. Induktive Erwärmung, BF-Mould

- Induktion
- Variotherme Prozessführung
- Oberflächenverbesserungen

**Dipl.-Ing. Udo Hinzpeter**, *Kunststoff-Institut Lüdenscheid GmbH, Lüdenscheid*

## 7. Anwendung der Temperiertechniken auf ausgewählte Bauteil-Oberflächen: Bericht eines Verarbeiters

- Probleme und Lösungswege
- Induktion
- Variotherme Prozessführung
- Oberflächenverbesserungen

**Dipl.-Ing. Oliver Berker**, *Leiter Werkzeugkonstruktion, Gira Gierstepen GmbH & Co. KG, Radevormwald*

- Grenzen der Temperaturmessung
- Lage des Temperaturfühlers zur externen Temperaturregelung
- Einfluss auf das Regelverhalten

- **Durchflussmessung am Werkzeug**  
– Wie viel Temperiermedium ist notwendig?
- **Ermittlung von Reibungsbeiwerten im Temperiersystem**
- **Einfluss unterschiedlicher Temperaturen auf die Kunststoffbauteile**  
– Schwindung  
– Verzug  
– Kristallinität
- **Gegenüberstellung von externer und interner Temperaturregelung**  
– Vergleich der Regelgenauigkeit
- **Vergleich verschiedener Temperierverfahren**  
– konventionelle Wassertemperierung  
– konturnahe Temperierung  
– Einsatz von Werkzeugmaterialien mit höherer Wärmeleitfähigkeit
- **Bindenahtbeseitigung**  
– Variotherme Prozessführung

## Seminarinhalt &gt;&gt;

2. Tag 09:00 bis gegen 16:00 Uhr

**Praktische Umsetzung der Werkzeugtemperierung: Berechnungsbeispiele und Gruppenübungen an den Maschinen**

## 8. Parallelveranstaltungen in Kleingruppen

- I. Praktische Versuche an zwei Spritzgießmaschinen im Technikum der FH Iserlohn
- II. Thermische Berechnungen am Computer mit dem Programm PC-Mold/PC-Therm
  - **Umgang mit Temperaturfühler und Wärmebildkamera**  
– Einstellen der Kamera

## 9. Abschlussdiskussion

- Vergleich der Berechnungsergebnisse mit den praktischen Ergebnissen
- Prof. Dr.-Ing. Paul Thienel, Dipl.-Ing. Markus Berghoff, Dipl.-Ing. Andreas Kürten**

## Seminar: Innovative Temperiertechniken für Spritzgießwerkzeuge

VDI Wissensforum GmbH, Postfach 10 11 39, 40002 Düsseldorf

www

Finden Sie das optimale  
Temperierverfahren für Ihre  
Anwendung!

VDI Wissensforum GmbH  
Kundenzentrum  
Postfach 10 11 39  
40002 Düsseldorf  
Telefax: +49 211 6214-154  
Telefon: +49 211 6214-201  
E-Mail: [wissensforum@vdi.de](mailto:wissensforum@vdi.de)  
Internet: [www.vdi-wissensforum.de](http://www.vdi-wissensforum.de)

Ich nehme an dem Seminar „Innovative Temperiertechniken für Spritzgießwerkzeuge“ wie folgt teil:

06. und 07. März 2012, Iserlohn Seminar-Nr. 03SE054005  
 18. und 19. September 2012, Iserlohn Seminar-Nr. 03SE054006

Bitte Preiskategorie wählen

|   | Preisstufe | Preis p./P. zzgl. MwSt. |
|---|------------|-------------------------|
| <input type="checkbox"/> Teilnahmegebühr            | 1          | EUR 1.390,-             |
| <input type="checkbox"/> persönliche VDI-Mitglieder | 2          | EUR 1.290,-             |
| Mitgliedsnummer                                     |            |                         |

(Für die Preisstufe 2 ist die Angabe der VDI-Mitgliedsnummer erforderlich.)

|                                |       |
|--------------------------------|-------|
| Nachname                       |       |
| Vorname                        | Titel |
| Abteilung                      |       |
| Tätigkeitsbereich              |       |
| Funktion                       |       |
| Firma/Institut                 |       |
| Straße/Postfach                |       |
| PLZ, Ort, Land                 |       |
| Telefon                        |       |
| Telefax                        |       |
| E-Mail                         |       |
| Abweichende Rechnungsanschrift |       |

Teilnehmer mit Rechnungsanschrift außerhalb von Deutschland, Österreich und der Schweiz zahlen bitte mit Kreditkarte.

- Visa  Mastercard  American Express

|               |                    |
|---------------|--------------------|
| Karteninhaber |                    |
| Kartennummer  | gültig bis (MM/JJ) |
| Datum         |                    |

**Anmeldungen** müssen schriftlich erfolgen. Anmeldebestätigung und Rechnung werden zugesandt. Gebühr bitte erst nach Rechnungseingang unter Angabe der Rechnungsnummer überweisen.

**Veranstaltungsort/Zimmerbuchung**

Iserlohn  
Fachhochschule Südwestfalen  
Raum K103  
Frauenstuhweg 31  
58644 Iserlohn

Weitere Hotels in der Nähe des Veranstaltungsortes finden Sie auch über unseren kostenlosen Service von HRS, [www.vdi-wissensforum.de/hrs](http://www.vdi-wissensforum.de/hrs)



**Leistungen:** Im Leistungsumfang sind die Pausengetränke und an jedem vollen Seminartag ein Mittagessen enthalten. Ein ausführliches Handbuch wird den Teilnehmern am Veranstaltungsort ausgehändigt.

**Exklusiv-Angebot:** Als Teilnehmer dieser Veranstaltung bieten wir Ihnen eine 3-monatige, kostenfreie VDI-Probemitgliedschaft an. (Dieses Angebot gilt ausschließlich bei Neuaufnahme)

**Geschäftsbedingungen:** Mit der Anmeldung werden die Geschäftsbedingungen der VDI Wissensforum GmbH verbindlich anerkannt. Abmeldungen müssen schriftlich erfolgen. Bei Abmeldungen bis 14 Tage vor Veranstaltungsbeginn erheben wir eine Bearbeitungsgebühr von € 50,- zzgl. MwSt. Nach dieser Frist ist die volle Teilnahmegebühr gemäß Rechnung zu zahlen. Maßgebend ist der Posteingangsstempel. In diesem Fall senden wir die Veranstaltungsunterlagen auf Wunsch zu. Es ist möglich, nach Absprache einen Ersatzteilnehmer zu benennen. Einzelne Teile des Seminars können nicht gebucht werden. Muss eine Veranstaltung aus unvorhersehbaren Gründen abgesagt werden, erfolgt sofortige Benachrichtigung. In diesem Fall besteht nur die Verpflichtung zur Rückerstattung der bereits gezahlten Teilnahmegebühr. In Ausnahmefällen behalten wir uns den Wechsel von Referenten und/oder Änderungen im Programmablauf vor. In jedem Fall beschränkt sich die Haftung der VDI Wissensforum GmbH ausschließlich auf die Teilnahmegebühr.

**Datenschutz:** Die VDI Wissensforum GmbH erhebt und verarbeitet Ihre Adressdaten für eigene Werbezwecke und ermöglicht namhaften Unternehmen und Institutionen, Ihnen im Rahmen der werblichen Ansprache Informationen und Angebote zukommen zu lassen. Bei der technischen Durchführung der Datenverarbeitung bedienen wir uns teilweise externer Dienstleister. Wenn Sie zukünftig keine Informationen und Angebote mehr erhalten möchten, können Sie bei uns der Verwendung Ihrer Daten durch uns oder Dritte für Werbezwecke jederzeit widersprechen.

Nutzen Sie dazu die E-Mail Adresse: [wissensforum@vdi.de](mailto:wissensforum@vdi.de) oder eine andere oben angegebene Kontaktmöglichkeit.

**Mietwagen-Buchung:** Nutzen Sie das Kooperationsangebot des VDI Wissensforums. [www.vdi-wissensforum.de/sixt](http://www.vdi-wissensforum.de/sixt)



Unterschrift  
X